

Características tróficas de una población de *Anolis lucius* (Iguania: Polychridae) en la costa septentrional de Cuba.

Trophic characteristics of a population of Anolis lucius (Iguania: Polychridae) at the northern coast of Cuba.

Lourdes Rodríguez y Mercedes Martínez

Instituto de Ecología y Sistemática, Academia de Ciencias de Cuba, Carretera de Varona km 3.5, Boyeros, La Habana 10800, Apartado Postal 8010, Cuba

Resumen

El examen de los tractos digestivos de 387 ejemplares de *Anolis lucius* Duméril y Bibron, 1837, obtenidos en el farallón de la margen oriental del río Jibacoa, costa nororiental de la provincia de La Habana, evidenció que las hormigas fueron el componente alimentario consumido con mayor frecuencia para todos los grupos sexuales y etáreos y durante todo el año. Se encontraron otros 12 tipos de artrópodos y pequeñas lagartijas en proporciones menores, lo que indica que esta población es omnívora facultativa, aunque los grandes porcentajes de hormigas que consume la caracterizan como mirmecófaga. Los índices de superposición calculados entre sexos y entre subadultos y juveniles son altos; la robustez se mantuvo estable en las dos épocas del año, por lo que se considera que los recursos tróficos son suficientes y adecuados para el sostenimiento de la población con valores altos de densidad poblacional.

Abstract

The examination of the digestive tracts of 387 specimens of *Anolis lucius* Duméril and Bibron, 1837, captured at the cliff of the eastern shore of the Jibacoa river, on the northeastern coast of La Habana province, showed that the ants were the food component eaten with the greatest frequency for all the sex and age groups during the whole year. Other 12 types of arthropods and little lizards were found in lesser proportions, that indicates that the population is facultative omnivore, even though the big percentages of ants obtained typified it as mirmecophagous. The overlap calculated between sexes and between subadults and juveniles are high; the robustness was maintained stable in the two seasons of the year, for what is considered that the trophic resources are sufficient and adequate for the support of the population with high values of population density.

Palabras clave: Recursos tróficos; *Anolis*; mirmecofagia.

Key words: Trophic resources; *Anolis*; mirmecophagy.

INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre el uso de los recursos tróficos por parte de las especies del género *Anolis* indican de forma general que consumen uno o dos tipos de artrópodos en grandes cantidades y varios más en proporciones diferentes mucho menores (SCHOENER, 1968; SCHOENER Y GORMAN, 1968; SEXTON, BAUMAN Y ORTLEB, 1972; STAMPS, TANAKA Y KRISHMAN, 1981; FLOYD Y JENSSEN, 1983).

Por otra parte, se ha postulado que las diferencias en el tipo y tamaño de los componentes alimentarios entre especies o entre grupos etáreos intraespecíficos, son de impor-

tancia para la disminución de las relaciones competitivas que se pueden presentar en poblaciones numerosas, características en las islas caribeñas (SCHOENER, 1971; 1974).

Los hábitos alimentarios de los anolinos cubanos estudiados (ORTIZ, 1978; SAMPEDRO, BEROVIDES Y RODRÍGUEZ, 1982; GARCÍA, 1989; ALARCÓN, ÁLVAREZ, AYALA, AYALA, LEIPZY Y ENJANIO, 1990; HECHEVARRÍA, MOLINEA, OTERO, PADRÓN, PANEQUE, PÉREZ Y REYES, 1990; QUESADA, QUINTANA, RODRÍGUEZ, SÁNCHEZ Y SANTANA, 1991) coinciden con dichos planteamientos.

En este trabajo se exponen las características tróficas de una población de *Anolis lucius* Duméril y Bibron, 1837, que vive en un lugar antropizado, se valora la repartición de los recursos ambientales intraespecíficamente y los efectos estacionales sobre la dieta de esta especie, que es una de las endémicas cubanas con mayor densidad poblacional (RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, 1989; A. Sampedro, comun. pers.).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de *Anolis lucius* se obtuvieron en el farallón calizo que resguarda la cueva de La Monja, en la Playa Jibacoa, margen oriental del río Jibacoa, el cual desemboca en la costa nororiental de la provincia de La Habana. Se extrajeron de dicha población 387 ejemplares en total, en los meses de julio a diciembre de 1984, enero y marzo de 1985, abril a junio de 1986 y febrero de 1987, los cuales fueron pesados con dinamómetros de 0,1 g de precisión, medidos con pie de rey de 0,1 mm de precisión, marcados con el corte combinado de la primera falange de manos y pies y fijados en formol neutro al 10% en el momento de la captura.

En el laboratorio se extirparon los contenidos de los tractos digestivos y se clasificaron los artículos encontrados hasta el nivel taxonómico de orden o familia. Se contaron y midieron las presas mediante un ocular micrométrico de 0,1 mm de precisión.

Los cálculos estadísticos se realizaron según LERCH (1977). Se calcularon además, los índices de diversidad (SHANNON Y WEAVER, 1949), equitatividad (PIELOU, 1967), amplitud (LEVINS, 1968) y superposición del nicho (SCHOENER, 1968) y el factor de condición (FLOYD Y JENSSEN, 1983).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El componente alimentario más frecuentemente consumido por los adultos de *Anolis lucius* fue la familia Formicidae (hormigas), tanto en la seca como en la lluvia y para ambos sexos (Tabla 1). Los porcentajes de hormigas ingeridas fueron todos superiores a 67% y los del resto de los componentes, muy inferiores (menos de 7%), por lo que se puede considerar a esta especie como especialista según la clasificación de SCHOENER (1971) y mirmecófaga, de acuerdo con lo planteado por FLOYD Y JENSSEN (1983).

Por otra parte, como se puede observar en la Tabla 1, en la época de seca las hembras consumieron más homópteros y dípteros que los machos y éstos, más coleópteros, larvas

| Componentes | Seca | | | | Lluvia | | | |
|----------------|---------|-------|---------|------|---------|-------|----------|------|
| | OO (44) | | OO (41) | | OO (62) | | OO (111) | |
| | NA | % | NA | % | NA | % | NA | % |
| Hymenoptera | | | | | | | | |
| Formicidae | 191 | 67,5 | 503 | 85,4 | 471 | 70,2 | 740 | 71,2 |
| Otros | 20 | 7,1 | 9 | 1,5 | 25 | 3,7 | 20 | 1,9 |
| Homoptera | 3 | 1,1 | 12 | 2,0 | 26 | 3,9 | 15 | 1,4 |
| Coleoptera | 9 | 3,2 | 14 | 2,4 | 39 | 5,8 | 21 | 2,0 |
| Hemiptera | 2 | 0,7 | 1 | 0,2 | 19 | 2,8 | 51 | 4,9 |
| Diptera | 8 | 2,8 | 31 | 5,3 | 3 | 0,4 | 28 | 2,7 |
| Blattoptera | 2 | 0,7 | 2 | 0,4 | 1 | 0,1 | 2 | 0,2 |
| Lepidoptera | 4 | 1,4 | 4 | 0,7 | 8 | 1,2 | 9 | 0,9 |
| Homoptera | 1 | 0,3 | 1 | 0,2 | 13 | 1,9 | 18 | 1,7 |
| Coleoptera | 2 | 0,7 | 2 | 0,3 | 2 | 0,3 | 3 | 0,3 |
| Diptera | 19 | 6,7 | 0 | 0 | 6 | 0,9 | 29 | 2,8 |
| Araneae | 6 | 2,1 | 5 | 0,8 | 13 | 1,9 | 34 | 3,3 |
| Isopoda | 7 | 2,5 | 1 | 0,2 | 7 | 1,0 | 19 | 1,8 |
| <i>Anolis</i> | 3 | 1,1 | 3 | 0,5 | 7 | 1,0 | 5 | 0,5 |
| Frutos | 1 | 0,3 | 0 | 0 | 3 | 0,4 | 13 | 1,3 |
| Otros | 5 | 1,8 | 1 | 0,2 | 28 | 4,2 | 32 | 3,1 |
| Total | 283 | | 589 | | 671 | | 1039 | |
| AP | 6,43 | | 14,4 | | 10,8 | | 9,4 | |
| H' | 0,60 | | 0,45 | | 0,56 | | 0,57 | |
| J' | 0,50 | | 0,39 | | 0,47 | | 0,47 | |
| C | | 0,79 | | | | 0,90 | | |
| X ² | | 96,59 | | | | 65,68 | | |
| p | | <0,01 | | | | <0,01 | | |

Tabla 1. Componentes alimentarios encontrados en los tractos digestivos de los adultos de *Anolis lucius* en las dos épocas del año. NA, número de artículos de cada componente; %, porcentaje de cada componente en relación con el total; AP, número de artículos/número total de tractos digestivos; H', diversidad; J', equitatividad; C, superposición; X², valor de X² calculado; p, probabilidad de error; entre paréntesis el número total de tractos digestivos analizados.

Table 1. Food components found in the digestive tracts of adults of *Anolis lucius* in both seasons of the year. NA, number of items by each component; %, percentage of each component in relation with the total; AP, number of items/total number of digestive tracts; H', diversity; J', equitativity; C, overlap; X², value of the calculated X²; p, error probability; the total number of analyzed digestive tracts is between brackets.

de dípteros y otros himenópteros (fundamentalmente abejas) que las hembras.

En la lluvia las hormigas fueron consumidas en proporciones similares por ambos sexos, pero los machos ingirieron más coleópteros, homópteros y otros himenópteros, mientras que las hembras, más hemípteros y arañas.

Las diferencias interestacionales también fueron significativas (X²= 60,98 para machos y X²= 220,06 para hembras; p <0,01 en ambos casos). En la seca, los machos con-

sumieron más coleópteros y hemípteros y en la lluvia, menos dípteros, larvas de dípteros y otros himenópteros. Las hembras obtuvieron menor proporción de hormigas y dípteros y mayor de hemípteros en la lluvia, mientras que en la seca la proporción de homópteros y coleópteros fue mayor. El haber encontrado algunos fragmentos de cola y de extremidades de *Anolis sp.*, un juvenil y una hembra de *A. porcatus* de 13 y 16 mm de longitud hocico-cloaca y un juvenil de *A. lucius* de 80 mm de longitud total, indica que esta especie es omnívora facultativa, que practica la saurofagia, incluido el canibalismo, con independencia de la época del año o del sexo, aunque en pequeñas proporciones.

Los valores bajos de diversidad indican que esta especie no tiene un espectro amplio en su ingesta, y la equitatividad, al ser menor de 50%, confirma que *A. lucius* ha obtenido un tipo de artículo alimentario, las hormigas, en mucha mayor cantidad que los demás. El índice de superposición entre sexos fue alto en ambas épocas del año, pero mayor en la de lluvia. Esto sugiere que tanto machos como hembras tienen la posibilidad de obtener el mismo tipo de alimento, que se encuentra en abundancia y se puede capturar fácilmente, sobre todo en la lluvia..

| Meses | OO | | | OO | | | t | p |
|------------|-----|-----------|-------|-----|-----------|-------|------|-------|
| | NA | \bar{X} | CV | NA | \bar{X} | CV | | |
| Enero | 71 | 2,55 | 78,4 | 62 | 2,27 | 51,7 | 0,96 | N.S. |
| Febrero | 50 | 4,52 | 103,1 | 42 | 2,26 | 50,1 | 3,07 | <0,01 |
| Marzo | 49 | 2,85 | 87,2 | 73 | 2,34 | 83,1 | 1,27 | N.S. |
| Abril | 72 | 5,00 | 97,6 | 302 | 2,00 | 78,1 | 8,96 | <0,01 |
| Mayo | 4 | 11,25 | 8,5 | 9 | 6,00 | 48,4 | 2,92 | <0,05 |
| Junio | 123 | 4,05 | 96,0 | 109 | 3,14 | 87,6 | 2,03 | <0,05 |
| Julio | 231 | 3,89 | 96,0 | 404 | 2,92 | 57,2 | 4,49 | <0,01 |
| Agosto | 111 | 2,36 | 75,9 | 277 | 1,80 | 57,6 | 5,37 | <0,01 |
| Septiembre | 188 | 3,66 | 114,9 | 104 | 3,57 | 75,6 | 0,20 | N.S. |
| Octubre | 18 | 3,42 | 55,3 | 125 | 1,96 | 90,8 | 3,23 | <0,01 |
| Noviembre | 46 | 5,24 | 50,8 | 85 | 2,50 | 52,1 | 7,91 | <0,01 |
| Diciembre | 23 | 2,74 | 88,6 | 21 | 2,79 | 127,2 | 0,05 | N.S. |
| F | | 6,11 | | | 29,94 | | | |
| p | | <0,01 | | | <0,01 | | | |

Tabla 2. Longitud (mm) de los artículos alimentarios encontrados en los tractos digestivos de adultos de *Anolis lucius*. NA, número de artículos; \bar{X} , media aritmética; CV, coeficiente de variación; t, valor de la prueba de Student; p, probabilidad de error; F, valor del análisis de varianza de clasificación simple entre meses.

Table 2. Length (mm) of the food items found in the digestive tracts of the adults of *Anolis lucius*; NA, number of items; \bar{X} , arithmetic mean; CV, coefficient of variance; t, value of the Student test; p, error probability; F, value of the simple classification variance analysis between months.

ORTIZ (1978) obtuvo resultados similares durante un año de observaciones en Arroyo Bermejo, localidad cercana a la de Playa Jibacoa, al hallar 73,6% de hormigas en los estómagos de *A. lucius* y frecuencias muy bajas en el resto de los componentes. En otras especies cubanas del género también se ha encontrado que las hormigas son consumidas preferentemente (GARCÍA, 1989; RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, 1989).

Esto parece obedecer a que las hormigas abundan durante todo el año, son insectos sociales y fáciles de capturar por los lagartos. No obstante, en *A. lucius* las frecuencias de las hormigas son superiores a las encontradas para otras especies del género y las de los demás componentes alimentarios, muy inferiores, por lo que, además de las ventajas que implica la obtención de una presa fácil, en este caso pudiera ser también que escasearan otros artrópodos en el hábitat poco diverso, seco y antropizado en que se encuentra esta población.

La saurofagia y la ingestión de materia vegetal fueron mayores en la época de lluvia, cuando es de suponer que la diversidad y abundancia de los artrópodos sea mayor, por lo

| Componentes | Seca | | | | Lluvia | | | |
|----------------|---------|-------|---------|------|---------|-------|---------|------|
| | Sad(56) | | Juv(63) | | Sad(12) | | Juv(19) | |
| | NA | % | NA | % | NA | % | NA | % |
| Hymenoptera | | | | | | | | |
| Formicidae | 1278 | 14,5 | 1588 | 90,5 | 173 | 82,4 | 680 | 90,5 |
| Otros | 3 | 0,2 | 7 | 0,4 | 1 | 0,5 | 1 | 0,1 |
| Homoptera | 13 | 0,9 | 20 | 1,1 | 0 | 0 | 11 | 1,5 |
| Coleoptera | 7 | 0,5 | 12 | 0,7 | 8 | 3,8 | 6 | 0,8 |
| Hemiptera | 8 | 0,6 | 6 | 0,3 | 4 | 1,9 | 4 | 0,5 |
| Diptera | 10 | 0,7 | 31 | 1,8 | 4 | 1,9 | 7 | 0,9 |
| Lepidoptera | 16 | 1,1 | 11 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Inmaduros | 26 | 1,9 | 25 | 1,4 | 14 | 6,7 | 12 | 1,6 |
| Arachnida | 11 | 0,8 | 25 | 1,4 | 4 | 1,9 | 27 | 3,6 |
| Isopoda | 7 | 0,5 | 12 | 0,7 | 1 | 0,5 | 1 | 0,1 |
| Gasteropoda | 1 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,1 |
| <i>Anolis</i> | 2 | 0,1 | 10 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Frutos | 4 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Otros | 10 | 0,7 | 7 | 0,4 | 1 | 0,5 | 1 | 0,1 |
| Total | 1396 | | 1754 | | 210 | | 751 | |
| AP | 24,9 | | 27,28 | | 17,5 | | 39,5 | |
| H' | 0,21 | | 0,23 | | 0,33 | | 0,17 | |
| J' | 0,18 | | 0,21 | | 0,35 | | 0,16 | |
| C | | 0,97 | | | | 0,88 | | |
| X ² | | 27,21 | | | | 39,69 | | |
| p | | <0,01 | | | | <0,01 | | |

Tabla 3. Componentes alimentarios encontrados en los tractos digestivos de subadultos (Sad) y juveniles (Juv) de *Anolis lucius*. Símbolos iguales a los de la Tabla 1.

Table 3. Food components found in the digestive tracts of subadults (Sad) and youngsters (Juv) of *Anolis lucius*. The same symbols as in Table 1.

| Meses | Sad | | | Juv | | | <i>t</i> | <i>p</i> |
|-----------|-----|-----------|------|-----|-----------|------|----------|----------|
| | NA | \bar{X} | CV | NA | \bar{X} | CV | | |
| Enero | 127 | 2,28 | 52,5 | 438 | 2,21 | 31,1 | 0,84 | N.S. |
| Febrero | 448 | 2,23 | 31,0 | 218 | 2,06 | 26,1 | 4,01 | <0,01 |
| Marzo | 328 | 2,24 | 79,1 | 87 | 2,32 | 77,1 | 0,37 | N.S. |
| Abril | 4 | 3,00 | 70,7 | 34 | 2,18 | 52,4 | 1,22 | N.S. |
| Agosto | 160 | 2,27 | 69,5 | 648 | 1,77 | 51,8 | 5,25 | <0,01 |
| Octubre | 47 | 2,40 | 83,1 | | | | | |
| Noviembre | 321 | 2,15 | 66,1 | 420 | 2,10 | 46,1 | 0,57 | N.S. |
| Diciembre | 164 | 2,42 | 83,8 | 390 | 2,07 | 28,2 | 3,12 | <0,01 |
| <i>F</i> | | 0,77 | | | 16,44 | | | |
| <i>p</i> | | N.S. | | | <0,01 | | | |

Tabla 4. Longitud (mm) de los artículos alimentarios encontrados en los tractos digestivos de subadultos (Sad) y juveniles (Juv) de *Anolis lucius*. Símbolos iguales a los de la Tabla 3.

Table 4. Length (mm) of the food items found in the digestive tracts of subadults (Sad) and youngsters (Juv) of *Anolis lucius*. The same symbols as in Table 2.

que esta conducta trófica parece complementar la dieta de *A. lucius* en dichas condiciones ambientales. Algo similar fue encontrado para *A. bartschi* (RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, 1992), que vive en un hábitat semejante al de *A. lucius*, mientras que *A. argenteolus* (RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, en prensa) no consumió materia vegetal y en un solo caso de 316 tractos digestivos analizados se comprobó la saurofagia. Esta última especie fue estudiada en un hábitat menos antropizado y fue hallada mucha mayor diversidad en su ingesta que en la de *A. lucius*.

La longitud de las presas resultó ser extremadamente variable en ambos sexos, como se puede apreciar en los coeficientes de variación de cada mes y en el análisis de varianza efectuado entre meses (Tabla 2). Sin embargo, las modas fueron de 1,5 y 2,5 mm para la seca y la lluvia respectivamente en ambos sexos, debido al tamaño de las hormigas consumidas. Por tanto, la gran variación de la longitud de la presa se debe a los demás componentes de la ingesta, que en los machos alcanzaron hasta 40 mm de longitud y en las hembras, hasta 14 mm, sin incluir los lagartos.

No obstante, en la mayoría de los meses se observa que los machos capturaron presas mayores que las hembras (Tabla 2) y en todos, los tamaños máximos fueron obtenidos por machos. Dado que ellos son más grandes que las hembras (RODRÍGUEZ Y VALDERRAMA, 1986; VALDERRAMA Y RODRÍGUEZ, 1988; RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, 1989), se cumple lo encontrado por SCHOENER Y GORMAN (1968) para otras especies del género en cuanto a que a medida que aumenta el tamaño de los lagartos, aumenta el tamaño promedio de sus presas.

Con relación a la alimentación de los subadultos y juveniles se observa en la Tabla 3 que los componentes encontrados en sus tractos digestivos son muy similares entre sí en las dos épocas del año. Los más frecuentes fueron también las hormigas, al igual que en

los adultos, pero en este caso todos los valores fueron superiores, por lo que los subadultos y juveniles son más especialistas aún, más mirmecófagos. De ahí que el promedio de artículos ingeridos sea mucho mayor en todos los casos que el de los adultos. De la misma manera, la diversidad y la equitatividad resultaron muy bajas y muy inferiores a las de los adultos.

Los artrópodos de cuerpo blando y tamaño grande son obtenidos por los subadultos y juveniles en ambas épocas con mayor frecuencia, después de las hormigas, al parecer debido a los grandes requerimientos energéticos que tienen durante el crecimiento y desarrollo.

Aunque en mucha menor proporción, la saurofagia fue observada también, pero sólo en la época de seca, lo que apoya que en la etapa de mayor crecimiento estos grupos etéreos necesitan incorporar gran cantidad de alimento energético y proteico.

La longitud de la presa varió entre 1 y 20 mm en los subadultos y entre 1 y 13 mm en los juveniles. En la Tabla 4 se observa que las medias son de magnitudes similares y esto se debe a la gran frecuencia de hormigas de tamaño pequeño en todas las muestras. Los subadultos no presentaron diferencias mensuales significativas en el tamaño de los artículos, mientras que en el único mes de la época de lluvia (agosto) en que fueron colectados los juveniles, consumieron presas de menor longitud, pero en mayor cantidad. Las variaciones encontradas entre algunos de los meses de la época de seca pudieran deberse a diferencias en la disponibilidad y facilidad de captura de los artículos grandes puesto que las hormigas y otras presas pequeñas se encontraron en proporciones similares en todos los meses.

De acuerdo con el factor de condición (Tabla 5), parece ser que de forma general, esta población de *A. lucius* no está sometida a cambios estacionales en su robustez. En las hembras no grávidas se encontraron diferencias significativas, pero esto pudiera deberse a que todas las hembras consideradas no grávidas en la época de lluvia tenían signos de haber puesto huevos recientemente, por lo que acababan de perder una cantidad de masa considerable, mientras que las hembras no grávidas de la época de seca, ya se habían recuperado de dicha pérdida.

Los machos y las hembras grávidas mantuvieron su robustez a través del año. En la lluvia, esto sugiere que el mayor consumo de artículos alimentarios en los machos fue invertido en las actividades asociadas a la reproducción, como el cortejo y el apareamiento, que

| | Seca | | | Lluvia | | | t | p |
|------------|------|-----------|------|--------|-----------|------|------|-------|
| | N | \bar{X} | CV | N | \bar{X} | CV | | |
| Sexos | | | | | | | | |
| Machos | 51 | 8.81 | 23.4 | 74 | 8.43 | 16.4 | 1.23 | N.S. |
| Hembras a | 7 | 6.60 | 10.2 | 30 | 6.51 | 12.9 | 0.26 | N.S. |
| Hembras b | 43 | 6.34 | 22.3 | 33 | 5.00 | 22.7 | 4.45 | <0.01 |
| Subadultos | 54 | 4.84 | 16.7 | 16 | 4.53 | 10.6 | 1.45 | N.S. |
| Juveniles | 56 | 3.51 | 14.5 | 27 | 3.14 | 26.9 | 2.48 | <0.05 |

Tabla 5. Comparaciones entre épocas del factor de condición de *Anolis lucius*. Las hembras con supraíndice a son grávidas y con supraíndice b, no grávidas. Símbolos iguales a los de la Tabla 3.

Table 5. Comparisons between seasons of the condition factor of *Anolis lucius*. Gravid females are marked with supraíndice a and not gravid ones, with supraíndice b.

| Grupos | Tipo de presa | | Longitud de la presa | |
|----------------------|---------------|--------|----------------------|--------|
| | Seca | Lluvia | Seca | Lluvia |
| Machos-Hembras | 0,79 | 0,90 | 0,77 | 0,92 |
| Machos-Subadultos | 0,76 | 0,81 | 0,72 | 0,90 |
| Machos-Juveniles | 0,77 | 0,77 | 0,71 | 0,80 |
| Hembras-Subadultos | 0,90 | 0,85 | 0,95 | 0,88 |
| Hembras-Juveniles | 0,92 | 0,80 | 0,93 | 0,88 |
| Subadultos-Juveniles | 0,97 | 0,88 | 0,98 | 0,74 |

Tabla 6. Índices de superposición para el tipo y la longitud de la presa entre los grupos intraespecíficos de *Anolis lucius* en ambas épocas del año.

Table 6. *Overlap indices for the type and length of prey between the intraspecific groups of Anolis lucius in both seasons of the year.*

son más frecuentes en dicha época, mientras que en las hembras, aunque se observó disminución del número total de presas ingeridas, también hubo un aumento del número de presas grandes, lo cual parece compensar la masa promedio de ellas. En la seca, los machos no necesitan ese alimento adicional pues disminuye su actividad reproductiva y las hembras lo emplean en la acumulación de grasa que garantiza la energía necesaria para la producción de huevos.

Los subadultos no presentaron diferencias significativas en el número de artículos consumidos ni en la longitud de los mismos a través del año, de ahí que su robustez no haya sufrido cambios.

Los juveniles aumentaron el número de artículos ingeridos durante la lluvia, pero disminuyeron su longitud, por lo que esto último parece ser lo que provocó la disminución de su robustez. Sin embargo, también hay que tener en cuenta que fue agosto el único mes de la época de lluvia en que se colectaron juveniles, y es en este mes cuando un mayor número de ellos se incorpora a la población, por lo que son los de menor tamaño y peso.

El tamaño de los cuerpos grasos es un indicador del estado nutricional y de la utilización de la energía obtenida a partir del alimento. En los machos de esta población de *A. lucius* predominaron los cuerpos grasos medianos durante todo el año, mientras que en las hembras predominaron los medianos y grandes en la seca y los pequeños en la lluvia (RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, 1989).

En las especies del género *Anolis* se ha demostrado que existe una relación inversa entre el tamaño de los cuerpos grasos y la actividad reproductiva (LICHT Y GORMAN, 1970; SEXTON, ORTLEB, HATHAWAY, BALLINGER Y LICHT, 1971; GORMAN Y LICHT, 1974; FLEMING Y HOOKER, 1975; SILVA Y ESTRADA, 1984), lo que se observa también en *A. lucius*.

Los machos tuvieron un mayor consumo en la lluvia, pero no se alteró su robustez ni el tamaño de sus cuerpos grasos; esto corrobora la idea de que una parte de la energía obtenida fue empleada en las actividades relacionadas con la reproducción. Las hembras no variaron su consumo neto ni cambió su robustez pero disminuyeron sus reservas energéticas, lo que indica que durante la seca la energía obtenida se almacenó en los

cuerpos grasos y en la lluvia se utilizó en la producción de huevos fundamentalmente, sin alterar su constitución corporal.

Los subadultos presentaron cuerpos grasos pequeños y medianos durante todo el año y los juveniles, pequeños, lo que coincide con su estabilidad en el consumo y apoya que en estos grupos etéreos el crecimiento y desarrollo implica un gasto energético elevado.

El hecho de que el factor de condición no cambie estacionalmente en la mayor parte de esta población y el balance de los cuerpos grasos se corresponda con el consumo de alimento y el gasto energético en cada época del año indica que los recursos tróficos son suficientes para su mantenimiento en las condiciones de su hábitat.

El factor de condición tampoco varió estacionalmente en *Anolis opalinus* de Jamaica (FLOYD Y JENSSEN, 1983) ni en *A. bartschi* de San Vicente, provincia de Pinar del Río (RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, 1992), especies que según dichos autores disponían del alimento suficiente durante todo el año.

RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ (en prensa) consideraron que los recursos disponibles para *A. argenteolus* durante la época de seca no bastaban para el sostenimiento de una población numerosa, por lo que su robustez disminuyó. En este caso, la competición entre varias especies congenéricas parece ser lo que actuó como depresor de la robustez.

SCHOENER (1974) planteó que la competición intraespecífica por el alimento en las especies insulares del género *Anolis* se disminuye al utilizar diferentemente el microhábitat (tipo de substrato, altura y diámetro de la posta) y que al tener tamaños distintos, las clases sexuales y etéreas pueden disponer de presas de tamaños también diferentes.

La utilización de los recursos tróficos por *A. lucius* en Jibacoa es similar entre los grupos intraespecíficos según los valores altos del índice de superposición (Tabla 6); la distribución espacial en cuanto a tipo de substrato, altura sobre el suelo y grado de iluminación es semejante también, al igual que la actividad diaria (RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, 1989). Esto sugiere que debe existir competición intraespecífica en cuanto al alimento y otros recursos ambientales.

Sin embargo, la densidad de *A. lucius* varió entre 428 y 1404 individuos/Ha (RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, 1989), valores altos en comparación con otras especies cubanas, lo que indica que existe algún otro mecanismo evolutivo que ha permitido la coexistencia de numerosos individuos en la población.

Por otro lado, ANDREWS (1979) llegó a la conclusión de que las especies insulares del género *Anolis* tienen más limitaciones de alimento que las continentales al tener menos depredadores y coexistir mayor cantidad de especies en simpatria y sintopía.

Aunque simpátricamente con *A. lucius* en Jibacoa coexisten *A. equestris*, *A. porcatus*, *A. angusticeps*, *A. pumilus*, *A. alutaceus*, *A. homolechis*, y *A. sagrei*, la misma no se encuentra en sintopía con otras especies congenéricas sobre el propio farallón de La Monja y esto parece ser lo que determina que la población pueda presentar una densidad alta, aun cuando entre sus clases sexuales y etéreas la superposición en el uso de los recursos sea grande, de forma similar a los *Anolis* continentales y a *A. opalinus* de Jamaica (FLOYD Y JENSSEN, 1983). Esto, además de la suficiente disponibilidad de alimento y de otros recursos ambientales es lo que posibilita que *A. lucius* mantenga en Jibacoa una densidad alta, una producción estable (RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ, 1989) y sin depauperación de sus individuos a través del tiempo.

AGRADECIMIENTOS

A Riberto Arencibia Preces, Arturo Hernández Marrero y Luis V. Moreno García por su valiosa ayuda en el trabajo de campo. A Alcides Sampedro Marín por sus comentarios y sugerencias durante la realización de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDREWS, R. M. 1979. Evolution of life histories: A comparison of *Anolis* lizards from matched island and mainland habitats. *Breviora*, 454:1-51.
- ALARCÓN CHÁVEZ, A., ÁLVAREZ TELLECHEA, M., AYALA PÉREZ, A., AYALA PERCEDO, T., LEJZY CACHO, M. Y ENJANIO GONZÁLEZ, A. 1990. "Aspectos ecológicos sobre algunas especies de lagartos que habitan en una zona de manigua costera del litoral norte de La Habana". Trabajo de curso, Facultad de Biología, Universidad de La Habana [inédito].
- FLEMING, T. H., Y HOOKER, R. S. 1975. *Anolis cupreus*: The response of a lizard to tropical seasonality. *Ecology*, 56:1243-1261.
- FLOYD, H. B., Y JENSSEN, T. A. 1983. Food habits of the Jamaican lizard *Anolis opalinus*: resource partitioning and seasonal effects examined. *Copeia*, 2:319-331.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, N. 1989. "Relaciones ecológicas entre especies de saurios en la manigua costera del Jardín Botánico Nacional" Trabajo de diploma, Facultad de Biología, Universidad de La Habana [inédito].
- GORMAN, G. C., Y LICHT, P. 1974. Seasonality in ovarian cycles among tropical *Anolis* lizards. *Ecology*, 55:360-369.
- HECHEVARRÍA, G., MOLINEA, M., OTERO, L., PADRÓN, M., PANEQUE, Y., PÉREZ, A. Y REYES, T. 1990. "Estructura de la comunidad de saurios y algunos aspectos ecológicos sobre *Anolis homolechis* en El Narigón". Trabajo de curso, Facultad de Biología, Universidad de La Habana [inédito].
- LERCH, G. 1977. *La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas*. Editorial Científico Técnica, La Habana. 452 pp.
- LEVINS, R. E. 1968. *Evolution in changing environments*. Princeton University Press, Princeton, Nueva Jersey, 120 pp.
- LICHT, P., Y GORMAN, G. C. 1970. Reproductive and fat cycles in Caribbean *Anolis* lizards. *Univ. California Publ. Zool.*, 95:1-52.
- ORTIZ DÍAZ, A. R. 1978. "Estudio del nicho trófico en cinco especies del género *Anolis* en la provincia y Ciudad de La Habana (Sauria: Iguanidae)" Trabajo de diploma, Facultad de Biología, Universidad de La Habana [inédito].
- PIELOU, E. C. 1967. The use of information theory in the study of the diversity of biological populations. *Proc. Fifth Berkeley Symp. Math. Stat. Prob.*, 4:163-177.
- QUESADA JACOB, S. M., QUINTANA VÁZQUEZ, D., RODRÍGUEZ MUÑOZ, A., SÁNCHEZ DE CÉSPEDES, I.S. Y SANTANA MÉRIDAS, O. 1991. "Utilización de algunos recursos ambientales por cuatro especies del género *Anolis* en la manigua costera del Jardín Botánico Nacional". Trabajo de curso, Facultad de Biología, Universidad de La Habana [inédito].
- RODRÍGUEZ SCETTINO, L., Y MARTÍNEZ REYES, M. 1989. "Algunos aspectos ecológicos sobre cuatro especies endémicas del género *Anolis* (Sauria: Iguanidae)". Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana [inédito].
- RODRÍGUEZ SCETTINO, L., Y MARTÍNEZ REYES, M. (1992). Hábitos alimentarios de *Anolis bartschi* (Sauria: Iguanidae) en San Vicente, Pinar del Río, Cuba. *Cien. Biol.*, 25:30-40.
- RODRÍGUEZ SCETTINO, L., Y MARTÍNEZ REYES, M. (en prensa). Hábitos alimentarios de *Anolis argenteolus* (Sauria: Iguanidae) en una localidad de la costa suroriental de Cuba. *Biotropica*.
- RODRÍGUEZ SCETTINO, L., Y VALDERRAMA PUENTE, M. J. 1986. Algunos aspectos del nicho estructural y climático de *Anolis lucius* (Sauria: Iguanidae). *Poeyana*, 319:1-12.
- SAMPEDRO MARÍN, A., BEROVIDES ÁLVAREZ, V. Y RODRÍGUEZ SCETTINO, L. 1982. Algunos aspectos ecológicos sobre dos especies cubanas del género *Anolis* (Sauria: Iguanidae). *Cien. Biol.*, 7:87-103 + 3 figs.
- SCHOENER, T. W. 1968. The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. *Ecology*, 49(4):704-726.
- SCHOENER, T. W. 1971. Theory of feeding strategies. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 2:369-404.
- SCHOENER, T. W. 1974. Competition and the form of habitat shift. *Theoretical Pop. Biol.*, 6:265-307.
- SCHOENER, T. W., Y GORMAN, G. C. 1968. Some niche differences among three species of Lesser Antillean anoles. *Ecology*, 49:819-830.
- SEXTON, O. J., BAUMAN, J. Y ORTLIEB, E. 1972. Seasonal food habits of *Anolis limifrons*. *Ecology*, 53:182-186.
- SEXTON, O. J., ORTLIEB, E. P., HATHAWAY, L. M., BALLINGER, R. E. Y LICHT, P. 1971. Reproductive cycles of three species of anoline lizards from the isthmus of Panama. *Ecology*, 52:201-215.

Características tróficas de una población de *Anolis lucius*

- SHANNON, C. E., Y WEAVER, W. 1949.- *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, 117 pp.
- SILVA RODRÍGUEZ, A., Y ESTRADA, A. R. 1984. Ciclo reproductivo de dos lagartos del género *Anolis* (*A. homolechis* y *A. allogus*) en la Estación Ecológica Sierra del Rosario, Cuba. *Cien. Biol.*, 12:81-89.
- STAMPS, J., TANAKA, S. Y KRISHMAN, V. V. 1981. The relationship between selectivity and food abundance in a juvenile lizard. *Ecology*, 62:1079-1092.
- VALDERRAMA PUENTE, M. J., Y RODRÍGUEZ SCETTINO, L. 1988. Algunas características reproductivas de *Anolis lucius* (Sauria: Iguanidae). *Poeyana*, 358:1-15.